

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-154923

(43) 公開日 平成5年(1993)6月22日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 65/78		2126-4F		
65/48		2126-4F		
B 4 1 F 17/14		E 9112-2C		
G 0 2 F 1/13	1 0 1	8806-2K		
// B 2 9 L 31:34		4F		

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-323138

(22) 出願日 平成3年(1991)12月6日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233077

日立テクノエンジニアリング株式会社

東京都千代田区神田駿河台4丁目3番地

(72) 発明者 米田 福男

茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テクノエンジニアリング株式会社開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 秋本 正実

最終頁に続く

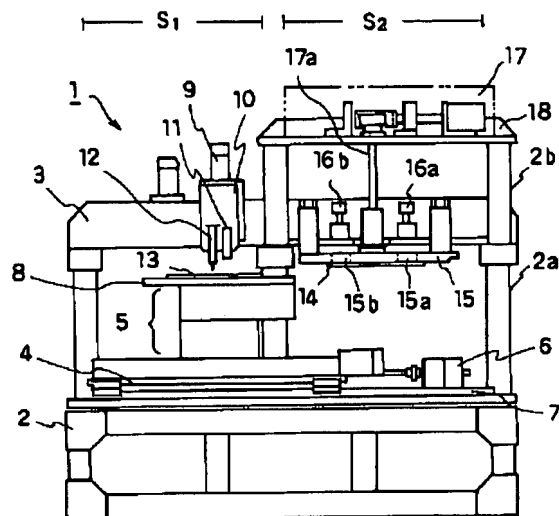
(54) 【発明の名称】 基板組立装置

(57) 【要約】

【目的】 組立作業中に塵埃を取り込まずに基板同士をシール剤で貼り合わせることで提供すること。

【構成】 シール剤描画ステーション S1 と基板貼り合わせステーション S2 間を移動するテーブル4を設け、その上で直交方向に移動するステージ5に第1基板13を搭載し、S1 でノズル先端を下方に向けて設けた吐出機12からシール剤を吐出させつつステージを直交方向に移動させてパターン描画し、S2 で吸着テーブル15に第2基板14を水平吊下げ、テーブル4をS2 に移動させて第1基板を第2基板の下方に配置し、両基板の対向間隔を狭めて貼り合わせる。

【図1】 本発明の一実施形態を示す液晶表示パネル組立装置の正面図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シール剤描画ステーションと基板貼り合わせステーションとの間を移動可能なテーブルと、上記シール剤描画ステーションに設けられシール剤を吐出する先端が下方を向いたノズルと、上記テーブル上に設けられ第1の基板を搭載する少なくとも直交方向に移動可能なステージと、上記ノズルからシール剤を吐出させつつ上記ステージを直交方向に移動させることにより上記第1の基板にシール剤を所望のパターンで描画させる手段と、上記テーブルが上記基板貼り合わせステーションに移動されたときに第2の基板を上記ステージに搭載された上記第1の基板と平行でその上方になるように支持する手段と、上記支持する手段で平行に配置された上記第1と第2の両基板の対向間隔を狭めることにより両基板をシール剤で貼り合わせる手段とを備えたことを特徴とする基板組立装置。

【請求項2】 請求項1記載の基板組立装置において、上記ステージは搭載する第1の基板をさらに上下方向に移動可能であることを特徴とする基板組立装置。

【請求項3】 請求項1記載の基板組立装置において、その天井部と側周の一部とが網カバーで蔽われたことを特徴とする基板組立装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は基板組立装置に係り、特に液晶表示パネルのように2枚の基板を極めて接近させ且つ組立作業中に塵埃を取り込まずに貼り合わせることができる基板組立装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示パネルは透明電極や薄膜トランジスタアレイを付けた2枚のガラス基板を数 $\mu$ m程度の極めて接近した間隔をもってシール剤で貼り合わせ、それによって形成される密閉空間に液晶を封止したものである。この液晶表示パネルのシール剤をガラス基板に設ける手段として、ノズルから基板上に抵抗ペーストを吐出させつつ基板を移動させることにより所望のパターンを描画させて抵抗パターンを設ける技術を利用することができ、このような従来技術として特開平2-52742号公報に記載のものがある。また従来の液晶表示パネルの基板の組立にあたってはシール剤を設けたガラス基板を搬送手段で貼り合わせ作業台に移し、そこで手作業で2枚のガラス基板の面方向の位置合わせを行ってから、スパーサとなる粒子等をシール剤に含ませておくことによって数 $\mu$ m程度の極めて接近した間隔に2枚のガラス基板を貼り合わせていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記従来技術の液晶表示パネルは微細な透明電極や薄膜トランジスタアレイがガラス基板に設けられており、それによって構成される画素は極めて小さいものである。したがって組立作業中

2

にガラス基板上に塵埃が積もって密閉空間に塵埃が取り込まれると、その塵埃の存在する箇所は画素欠陥となり、モノクロ表示パネルでは欠陥部が黒点となり、またカラー表示パネルでは欠陥部が赤・緑・青のいずれかの色となって、画面に表示される映像が見にくいものとなる。この液晶表示パネルのシール剤をガラス基板に設ける手段として、上記特開平2-52742号公報に記載のものを利用すると、そこでは基板とノズルが非接触の状態では抵抗ペーストを吐出させ、基板を移動させて所定の抵抗パターンを描画させており、ノズルを固定していることによって基板上に塵埃が積りにくいものとなっている。しかしながら、ここでは抵抗パターン描画後の基板の取扱いについては格別言及されていない。また従来の液晶表示パネルの上記基板の組立にあたってはシール剤を設けたガラス基板を搬送手段で貼り合わせ作業台に移し、手作業で2枚のガラス基板の位置合わせを行ってから貼り合わせているため、その組立作業中にガラス基板上に塵埃が積もって、密閉空間に塵埃が取り込まれる度合いが非常に高いという問題があった。

【0004】 本発明の目的は上記従来技術の問題点を解決し、液晶表示パネルのように基板にシール剤を設けたのち2枚の基板を極めて接近させて貼り合わせる組立作業中に塵埃を取り込まずに貼り合わせることができる簡単な構成の基板組立装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の基板組立装置はシール剤描画ステーションと基板貼り合わせステーションとの間を移動可能なテーブルと、上記シール剤描画ステーションに設けられシール剤を吐出する先端が下方を向いたノズルと、上記テーブル上に設けられ第1の基板を搭載する少なくとも直交方向に移動可能なステージと、上記ノズルからシール剤を吐出させつつ上記ステージを直交方向に移動させることにより上記第1の基板にシール剤を所望のパターンで描画させる手段と、上記テーブルが上記基板貼り合わせステーションに移動されたときに第2の基板を上記ステージに搭載された上記第1の基板と平行でその上方になるように支持する手段と、上記支持する手段で平行に配置された上記第1と第2の両基板の対向間隔を狭めることにより両基板をシール剤で貼り合わせる手段とを備えるようにしたものである。また上記基板組立装置において、上記ステージが搭載する第1の基板をさらに上下方向に移動可能にしたものであり、また装置の天井部と側周の一部が網カバーで蔽われるようにしたものである。

【0006】

【作用】 上記基板組立装置はシール剤描画ステーションで上記ノズルからシール剤を吐出させつつ上記ステージを直交方向に移動させつつ第1の基板にシール剤パターンを描画する工程で第1の基板の上部に動くものがないため第1の基板上に塵埃が落下しないし、またシ

3

ール剤描画後に第1の基板がステージごと基板貼り合わせステーションに移動して第2の基板の下方に配置されるため別の搬送手段が介在されないことと第1の基板の上部で動くものが存在しないこととによって第1の基板の移動する工程でも第1の基板上に塵埃が落下しないし、さらに両基板の貼り合わせ工程では上下で平行に配置された両基板の対向間隔を狭めることにより両基板が貼り合わされるため両基板の間に動くものが存在しないことによって第1の基板上に塵埃が落下しないし、このように組立作業の如何なる工程でも第1の基板上に塵埃が落下しないため両基板のシール剤による貼り合わせで形成される空間内に塵埃が取り込まれることがなく、装置の構成も簡単にできる。また上記ステージは搭載する第1の基板をさらに上下方向に移動させることが可能であることにより装置構成をさらに簡単にすることが可能であり、さらに装置の天井部と側周の一部は網カバーで蔽われることによって装置をダウンフロー式クリーンルームに置いて空気流で装置内の塵埃が外部に排出される。

【0007】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図1から図3により説明する。図1は本発明による基板組立装置の一実施例を示す液晶表示パネル組立装置の正面図である。図1において、液晶表示パネル組立装置1はシール剤描画ステーションS1と、基板貼り合わせステーションS2との2部分から構成され、この両ステーションS1、S2は隣接して並べられている。基台2の上方に支柱2aで梁持された架台3があり、基台2の上面には両ステーションS1、S2に亘るレール7を備えている。このレール7上をステージ移動テーブル4がステージ駆動モータ6により、図面上で左右に即ち両ステーションS1、S2間を移動できるようになっている。テーブル4上にはXYθステージ5およびその上面で第1のガラス基板13を真空吸着などにより支持する下側吸着テーブル8が載置されている。ここでXYθステージ5について説明するに、第1のガラス基板13が水平に搭載されているとすると、第1のガラス基板13を水平にX軸・Y軸方向に移動させるとともに、第1のガラス基板13を水平に回転すなわちθ軸移動させるものであり、もし第1のガラス基板13がXY方向に正確に配置されるならばθ軸移動は不要である。

【0008】上記レール7と対面するシール剤描画ステーションS1部の架台3にはZ軸駆動モータ9によって上下に移動するZ軸移動テーブル10が設けられている。このテーブル10には光学式非接触変位計11とノズルを持つシール剤吐出機12とが取り付けられており、そのノズル先端は下方の第1のガラス基板13を向いている。一方の上記レール7と対面する基板貼り合わせステーションS2部の架台3の上部には、さらに支柱2bで梁持された架台18に加圧用駆動機構17が載置さ

4

れ、その下方に延びたボールねじ17aを介して該駆動機構17で架台3の下側に設けられた加圧吸着テーブル15を上下に移動できるようになっている。この加圧吸着テーブル15はその下面に第2のガラス基板14を上記第1のガラス基板13と平行になるように真空吸着などにより水平に吊り下げる形に支持するようになっている。またこのテーブル15には2箇所に孔15a、15bが穿けられており、このテーブル15に穿けられた孔15a、15bに対応する架台3の部署にはCCD内蔵の画像認識用カメラ16a、16bが取り付けられている。この両カメラ16a、16bは下方を向いており、従ってカメラ16a、16bはテーブル15の両孔15a、15bを通して第2のガラス基板14などの下部に存在する物体を確認することができる。なおこの液晶表示パネル組立装置には上記した各駆動部の図示していない制御装置が設けられている。

【0009】図2は図1の液晶表示パネル組立装置の動作説明用の概略図である。つぎに図2により図1の液晶表示パネル組立装置の動作および機能を説明する。なお図2ではXYθステージ5および下側吸着テーブル8を貼り合わせステーションS2に移動させた場合を2点鎖線で示し、その各々に5φ、8φの符号を付した。図2において、初めに貼り合わせステーションS2にステージ移動テーブル4が基台2上のレール7上を図1のステージ駆動モータ6により走行されると、XYθステージ5φ上の下側吸着テーブル8φ上にアダプタ14aを介して第2のガラス基板14が載置される。このアダプタ14aは第2のガラス基板14の下面が下側吸着テーブル8φに接触することを阻止するためのもので、第2のガラス基板14の周縁を支持する額縁状のものである。ここで両カメラ16a、16bで第2のガラス基板14に設けられた図示していない位置合わせマークを読み取りつつ、第2のガラス基板14が貼り合わせステーションS2の所定位置に置かれるようにXYθステージ5φを制御する。次いで図1の加圧用駆動機構17で加圧吸着テーブル15を下方に移動させて、第2のガラス基板14を該テーブル15で水平に吊り下げる形に吸着支持し、そのまま駆動機構17で加圧吸着テーブル15を介して第2のガラス基板14を上方に移動させて待機させ、そしてアダプタ14aは除去される。この動作で塵埃が遊離しても塵埃を避ける必要のない第2のガラス基板14上面に落下するだけで何等の問題がない。

【0010】次に下側吸着テーブル8φ上に第1のガラス基板13を載置し、そして第1のガラス基板13が貼り合わせステーションS2の所定位置に置かれるようにXYθステージ5φを制御する。ここで第1のガラス基板13の位置合わせが終わったら、今度はXYθステージ5φをシール剤描画ステーションS1に移動させる。次にシール剤描画ステーションS1で、Z軸移動テーブル10上の光学式非接触変位計11の出力により図1の

5

Z軸駆動モータ9を制御して、Z軸移動テーブル10上のシール剤吐出機12のノズル先端と下側吸着テーブル8上の第1のガラス基板13上面とのギャップを設定する。この動作でギャップ設定のためのシール剤吐出機12のノズル移動距離はわずかであり、これによる塵埃の遊離は殆どない。また塵埃の遊離を極度に嫌う場合には、図2中に1点鎖線で示すようにシール剤吐出機12のZ軸移動テーブル10を含む駆動部を密閉し、その密閉空間を真空引きすればよい。そしてXYθステージ5を所定の描画パターンに従ってXY方向に移動させつつ、シール剤吐出機12のノズルからシール剤を吐出させて、シール剤の第1のガラス基板13への塗布を行う。この描きたいシール剤パターンは図示していない。また図示していない制御装置で所謂パソコン描画パターンを格納記憶させておくことによって、同じ描画パターンを何枚もの第1のガラス基板13への塗布を行うことが可能であり、また格納データの変更で各種の描画パターンを得ることもできる。この動作でシール剤の吐出描画中に第1のガラス基板13の上部で動くものが存在しないため、第1のガラス基板13の上面への塵埃の落下はない。

【0011】次に該シール剤塗布終了後にXYθステージ5は再び貼り合わせステーションS2に移動されて、初めに第2のガラス基板14を抱えた加圧吸着テーブル15の真下に位置決めされる。この動作でも第1のガラス基板13はXYθステージ5および下側吸着テーブル8ごと第2のガラス基板14の下方に配置され、別の搬送手段が介在されないことと第1のガラス基板13の上部で動くものが存在しないことによって、第1のガラス基板13の移動に際しても第1のガラス基板13の上面に塵埃が落下しない。さらに別の搬送手段を必要としないので簡単な装置構成となっている。次に両カメラ16a、16bの焦点を第1のガラス基板13の図示していない位置合わせマークに合わせ、両カメラ16a、16bでマークを読み取りながらXYθステージ5φを駆動制御して、第1のガラス基板13と第2のガラス基板14との凡その位置合わせを行う。そして図1の加圧用駆動機構17で加圧吸着テーブル15を下方に徐々に移動させて、両カメラ16a、16bで第2のガラス基板14の図示していない位置合わせマークが読み取れるようになったら、XYθステージ5φを駆動制御して第1のガラス基板13と第2のガラス基板14との正確な位置合わせを行いつつ、加圧吸着テーブル15をさらに徐々に下降させて2枚のガラス基板13、14をシール剤で貼り合わせる。この動作で両ガラス基板13、14の貼り合わせでは、両ガラス基板13、14の間に動くものが存在しないことによって、第1のガラス基板13の上面に塵埃が落下しない。以上のように組立作業の如何なる工程でも第1のガラス基板13の上面に塵埃が落下しないため、両ガラス基板13、14のシール剤による貼

6

り合わせで形成される空間内に塵埃が取り込まれることがない。また以上のシール剤描画工程と、基板貼り合わせ工程と、そのシール剤描画と基板貼り合わせの両ステーション間の移動工程とは簡単なシーケンス制御で処理できるので、図示していない制御装置により一連の動作をプログラム化してパソコンで制御してもよい。

【0012】図3は図1の液晶表示パネル組立装置の外観の斜視図である。図3において、図1の液晶表示パネル組立装置1の前面と裏面の下部には網カバー19、20が設けられ、両側面には蔽いカバー21、22が設けられ、蔽いカバー22の脇に各駆動部の図示していない制御装置の制御パネル23が設置されている。また天井には網カバー24が設けられ、前面の上部にはアクリル製の透明カバー25が設けられて内部が見えるようになっている。本液晶表示パネル組立装置1はダウンフロー式クリーンルームに置かれ、矢印Aで示した空気が流されると、装置1に天井の網カバー24から入った空気は矢印B、Cで示すように装置1の前面と裏面の下部の網カバー19、20から流出し、その空気流で装置1内の塵埃は外部に排出される。

【0013】本基板組立装置は以下の態様で実施できる。第1の態様は図1のZ軸移動テーブル10に代えてZ軸移動テーブルをXYθステージ5に設け、シール剤描画ステーションS1部の架台3にノズルを持つシール剤吐出機12および光学式非接触変位計11を直接固定し、該Z軸移動テーブルでシール剤吐出機12のノズル先端と下側吸着テーブル8上の第1のガラス基板13とのギャップを設定するようにしたものである。この態様はシール剤描画ステーションS1では下側吸着テーブル8に載置される第1の基板13の上方に可動部が全く存在しないため、第1の基板13への塵埃の落下が皆無である。第2の態様は図1の基板貼り合わせステーションS2における加圧用駆動機構17および架台18を省略し、架台3に第2の基板14の吸着テーブル15を直接固定して、Z軸移動テーブルをXYθステージ5に設け、該Z軸移動テーブルで第2の基板14を上昇させて吸着テーブル15に吸着固定し、また3枚の基板13、14を貼り合わせるようにしたものである。この態様は基板貼り合わせステーションS2では吸着テーブル15の上方に可動部が全く存在せず、塵埃の第1の基板13への落下が皆無であり、また加圧用駆動機構17と架台18の省略により装置構成が一層簡略化できる。第3の態様は基板吸着機能をXYθステージ5に設けて、下側吸着テーブル8を省略したものである。この態様はステージ移動テーブル4上に乗せられる部材が減少して、軽量化によりステージ移動テーブル4の走行が軽快になる。第4の態様はシール剤の固定化仕様に依じて、シール剤固化のための紫外線照射手段等をシール剤描画ステーションS1と基板貼り合わせステーションS2のいずれかに設けたものである。この態様はシール剤の固化の

7

ための別置きを必要とせず、装置構成を簡略化できる。

【0014】

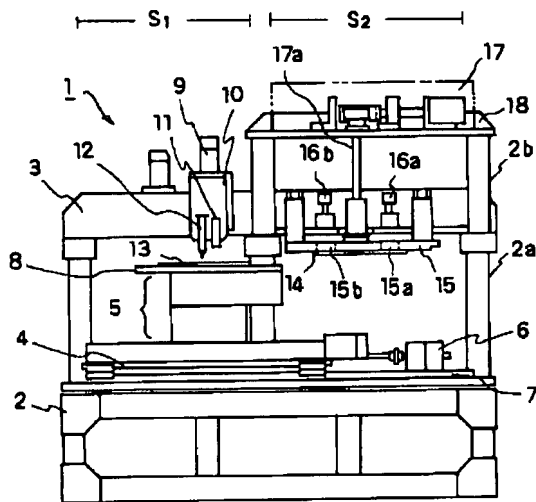
【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、液晶表示パネルのように2枚の基板を接近させてシール剤で貼り合わせる基板組立装置での組立作業中に塵埃を取り込まずに貼り合わせることができ、また基板組立装置の構成を簡単にできる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明による基板組立装置の一実施例を示す液晶表示パネル組立装置の正面図

【図1】

【図1】 本発明の一実施例を示す液晶表示パネル組立装置の正面図



8

【図2】図2は図1の動作説明用の概略図

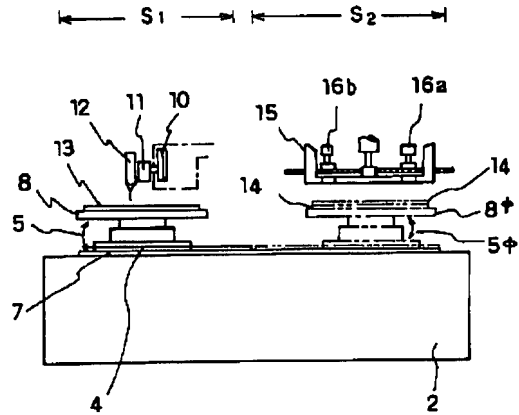
【図3】図3は図1の外観の斜視図

【符号の説明】

S1…シール剤描画ステーション、S2…基板貼り合わせステーション、4…ステージ移動テーブル、5…XYθステージ、7…レール、8…下側吸着テーブル、10…Z軸移動テーブル、11…光学式非接触変位計、12…ノズルを持つシール剤吐出機、13…第1の基板、14…第2の基板、15…加圧吸着テーブル、16a、16b…カメラ、17…加圧用駆動機構、19、20、24…網カパー。

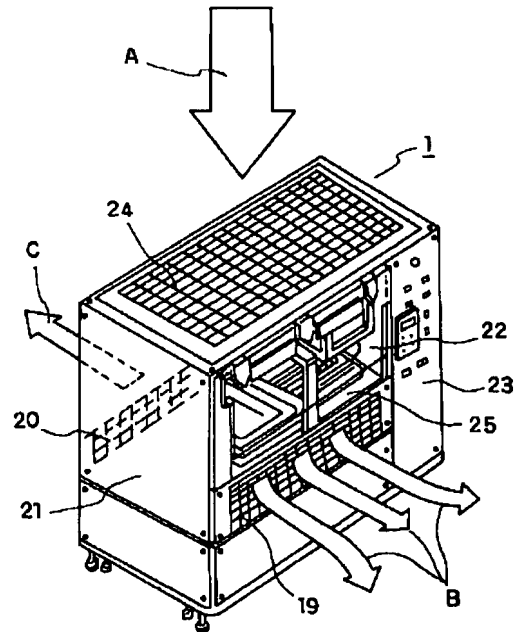
【図2】

【図2】図1の動作説明用の概略図



【図3】

【図3】図1の外観斜視図




---

フロントページの続き

(72)発明者 石田 茂  
 茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
 クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
 内

(72)発明者 三階 春夫  
 茨城県竜ヶ崎市向陽台5丁目2番 日立テ  
 クノエンジニアリング株式会社開発研究所  
 内

(72)発明者 近藤 克己  
 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日  
 立製作所日立研究所内

**Publication number : 05-154923**

**Date of publication of application : 22.06.1993**

-----  
**Int.Cl. B29C 65/78 B29C 65/48 B41F 17/14**

5 **G02F 1/13 // B29L 31:34**  
-----

**Application number : 03-323138**

**Applicant :**

**HITACHI LTD**

10 **HITACHI TECHNO ENG CO LTD**

**Date of filing : 06.12.1991**

**Inventor :**

**YONEDA FUKUO**

**ISHIDA SHIGERU**

15 **SANKAI HARUO**

**KONDO KATSUMI**  
-----

**SUBSTRATE ASSEMBLING APPARATUS**

20 **[Abstract]**

**PURPOSE:** To obtain an apparatus, by which substrates can be pasted together with sealant with no introduction of dust during assembling work.

**CONSTITUTION:** A table 4, which travels between sealant drawing station S1 and substrate pasting station S2, is provided. Further, first substrate 13 is  
25 **mounted on a stage 5, which travels on the table 4 normal to the travelling**

direction of the table 4, so as to emit sealant from an emitter, on which a downward directing nozzle tip is provided, and simultaneously move the stage to normal direction in order to draw pattern in S1. Second substrate 14 is horizontally hung with suction table 15 in S2. By moving the table 4 to S2, 5 the first substrate is arranged below the second substrate. Finally, by narrowing the opposing interval between both the substrates, the substrates are pasted together.



**[Claims]**

**[Claim 1]**

**An apparatus for assembling substrates including: a sealing material drawing station, a table movable between a substrate-bonding station; a nozzle installed at the sealing material drawing station and discharging a sealing material; a stage installed on the table, on which a first substrate is mounted, and movable in a perpendicular direction, a means for drawing the sealing material with a desired pattern on the first substrate by moving the stage in the perpendicular direction while discharging the sealing material from the nozzle; means for supporting a second substrate at an upper side of the first substrate mounted on the stage in parallel with the first substrate when the table is moved onto the substrate-bonding station, and a means for bonding the both substrates by narrowing a facing gap between the first and second substrates disposed to be parallel by means of the supporting means.**

**[Claim 2]**

**The apparatus of claim 1, wherein the stage moves the first substrate mounted thereon in a further upward direction.**

**[Claim 3]**

**The apparatus of claim 1, wherein a ceiling portion and a portion of a side is covered by a net cover.**

**[Title of the Invention]**

## **SUBSTRATE ASSEMBLING APPARATUS**

**[Detailed description of the Invention]**

**[Field of the Invention]**

The present invention relates to a substrate assembling apparatus and, more particularly, to an apparatus for assembling substrates capable of extremely approaching two sheets of substrates such as a liquid crystal display panel and preventing introduction of dust during an assembly process.

**[Description of the Prior art]**

A related art liquid crystal display (LCD) panel is constructed such that two sheets of glass substrates with a transparent electrode or a thin film transistor (TFT) array attached thereon are bonded with a sealing material with a gap of about a few  $\mu\text{m}$  therebetween and liquid crystals are injected into an accordingly formed closed space and then sealed. In this case, the substrate can be moved while a resistance paste is being discharged thereon from a nozzle for installing the sealing material on the glass substrate to draw a certain pattern to form a resistance pattern. A Japanese Laid Open Publication 2-52742 discloses a related art. In addition, in a assembling substrates of the LCD panel, the sealing material-coated glass substrate is moved onto a bonding operation table by using a returning means, the two sheets of glass substrates are aligned in their plane direction manually, and spacer particles are included in the sealing material,

so that the two substrates are bonded with an extremely narrow gap of a few  $\mu\text{m}$  therebetween.

**[Problems to be solved by the Invention]**

5           In the related art LCD panel, the fine transparent electrode and the TFT array are installed on the glass substrate, pixels formed according to the construction are extremely small. Thus, if dust is collected on the glass substrate during an assembling operation and introduced in the closed space, the portion with dust results in a defective pixel. The defective  
10   portion appears as a black point in a black and white display panel, and in a color display panel, the defective portion becomes one of red, green and blue colors and displayed on the screen, an image is degraded. In order to apply the sealing material on the glass substrate, a technique as disclosed in the Japanese Laid Open Publication 2-52742 can be used in which the  
15   resistance paste is discharged in a non-contact state between the substrate and the nozzle, the substrate is moved, on which the certain resistance pattern is drawn, and then, the nozzle is fixed, so that dust can be hardly collected on the substrate. In this case, however, there is no mention about how the substrate is handled after the drawing of the resistance pattern.  
20   Another problem is that, in assembling the substrates of the LCD panel, since the sealing material-installed glass substrates are moved onto the bonding table by using the returning means and the two glass substrates are aligned manually and then bonded, dust can be collected on the glass substrates during the assembly operation and degree of introduction of dust  
25   into the closed space is quite high.

Therefore, an object of the present invention is to provide an apparatus for assembling substrates with a simple construction capable of bonding substrates without dust in the process of applying the sealing material on the substrate such as the LCD panel, closely approaching two substrates, and bonding them.

**[Means for solving the problem]**

To achieve these and other advantages and in accordance with the purpose of the present invention, as embodied and broadly described herein, there is provided an apparatus for assembling substrates including: a sealing material drawing station, a table movable between a substrate-bonding station; a nozzle installed at the sealing material drawing station and discharging a sealing material; a stage installed on the table, on which a first substrate is mounted, and movable in a perpendicular direction, a means for drawing the sealing material with a desired pattern on the first substrate by moving the stage in the perpendicular direction while discharging the sealing material from the nozzle; means for supporting a second substrate at an upper side of the first substrate mounted on the stage in parallel with the first substrate when the table is moved onto the substrate-bonding station, and a means for bonding the both substrates by narrowing a facing gap between the first and second substrates disposed to be parallel by means of the supporting means. In addition, according to the apparatus for assembling the substrates, the first substrate mounted on the stage can be moved more in the up/down direction and a ceiling portion and a portion of a side circumference of the apparatus are covered with a net.

### **[Operation]**

In the substrate assembling apparatus, in the process where the sealing material drawing station draws a sealing material pattern on the first substrate by discharging the sealing material from the nozzle while moving the stage in the perpendicular direction, dust is not dropped on the first substrate. In addition, since there is nothing moved at an upper side of the first substrate, no dust is dropped on the first substrate, and after the sealing material drawing, when the first substrate mounted on the stage is moved onto the substrate-bonding station and disposed at a lower side of the second substrate, a returning means is not used and there is nothing moved at an upper side of the first substrate, so no dust is dropped on the first substrate. Moreover, in the process of bonding the both substrates, since the both substrates disposed to be parallel up and down are bonded by narrowing the facing gap therebetween, there is nothing move between the both substrates, and thus, no dust is dropped on the first substrate. As a result, because dust is not dropped on the first substrate in any process of the assembly operation, no dust is introduced into the space formed by bonding the both substrates by means of the sealing material and the construction of the apparatus can be simplified. In addition, the stage can move the first substrate in the vertical direction, the apparatus can have simpler construction, and since the ceiling portion and a portion of the side circumference of the apparatus are covered with the net, the apparatus is left in a down-flow type clean room so that dust can be discharged externally from the apparatus according to an air flow.

**[Embodiment of the invention]**

The embodiment of the present invention will now be described with reference to Figures 1 to 3.

5       **Figure 1 is a front view of an apparatus for assembling an LCD panel in accordance with one embodiment of the present invention.**

As shown in Figure 1, the apparatus for assembling an LCD panel 1 includes a sealing material drawing station S1 and a substrate bonding station S2. The both stations S1 and S2 can be positioned to be adjacent. A mounting plate 3 supported by a support 2a is placed at an upper side of a base 2. A rail 7 is provided on the base 2, extending over the both stations S1 and S2. A stage moving table 4 is moved on the rail 7 between the both stations S1 and S2 in a horizontal direction on the drawing by a stage driving motor 6. An XY $\phi$  stage 5 is mounted on the table 4, on which a lower  
10       absorption table 8 supporting a first glass substrate 13 is mounted. The XY $\phi$  stage 5 will now be described. When the first glass substrate is horizontally mounted, it is horizontally moved in X and Y axes direction and horizontally rotated in a  $\phi$  direction. If the first glass substrate 13 is precisely disposed in the X and Y directions, it does not need to be moved in the  $\phi$  direction.

20       A Z-axis moving table 10 moving up and down by a Z-axis driving motor 9 is installed at the mounting plate 3, facing the rail 7, of the sealing material drawing station S1. A sealing material discharger 12 having an optical non-contact displacement gauge (변위계) 11 and a nozzle is installed at the table 10. A front end of the nozzle points toward the first  
25       substrate positioned at its lower side. A pressing driving mechanism 17 is

mounted on a mounting plate 18 supported by a column 2b at an upper side of the mounting plate 3, facing the rail 7, of the substrate-bonding station S2. The driving mechanism 17 and the pressing absorption table 15 are moved up and down with a ball screw 17a interposed therebetween. The pressing  
5 absorption table 15 supports the second glass substrate 14 at its lower surface through vacuum absorption so as to be parallel with the first glass substrate 13 in a manner of being disposed horizontally. Holes 15a and 15b are formed on the table 15, and an image recognition cameras 16a and 16b each having a CCD are installed at portions of the mounting plate 3  
10 corresponding to the holes 15a and 15b of the table 15. The cameras 16a and 16b point downwardly so as to detect an object that may exist at a lower side of the second glass substrate 14 through the holes 15a and 15b of the table 15. In addition, a controller for controlling each driving unit is also installed in the LCD panel assembling apparatus.

15        Figure 2 is a schematic view for showing an operation of the LCD panel assembling apparatus of Figure 1.

      The operation and function of the LCD panel assembling apparatus of Figure 1 will now be described.

      With reference to Figure 2, the cases where the XY $\phi$  stage 5 and the  
20 lower absorption table 8 are moved to the bonding stage S2, it is indicated by the two-dot long line, and 5 $\Phi$  and 8 $\Phi$  are given to each case.

      When the moving table 4 is moved by the stage driving motor 6 of Figure 1 on the rail 7 positioned on the base 2 to the first bonded station S2, the second glass substrate 14 is mounted on the lower absorption table 8 $\Phi$   
25 positioned on the XY $\phi$  stage 5 $\Phi$  with an adapter 14a interposed

therebetween. The adapter 14a is to prevent the lower surface of the second glass substrate 14 from contacting with the lower absorption table 8Φ and has a shape of frame supporting the circumference of the second glass substrate 14. The cameras 16a and 16b read an alignment mark (not shown) formed at the second glass substrate 14 and control the XYφ stage 5Φ so that the second glass substrate 14 can be plated at a certain position of the bonding station S2.

And then, the pressing driving mechanism 17 and the pressing absorption table 15 are moved downwardly, supporting the second glass substrate 14 in such a manner that the second glass substrate 14 is hanging horizontally on the table 15, and in this state, the second glass substrate 14 is moved upwardly by the medium of the pressing absorption table 15 by using the driving mechanism 17 so as to be in standby and the adapter 14a is removed. Through this operation, even if dust falls, it can be dropped on the second glass substrate which does not need to avoid dust, without causing a problem.

Next, the first glass substrate 13 is mounted on the lower absorption table 8Φ, and the XYφ stage 5Φ is controlled such that the first glass substrate 13 can be placed at a certain position of the bonding station S2. Herein, when aligning of the first glass substrate 13 is finished, the XYφ stage 5Φ is moved toward the sealing material drawing station S1. And then, at the sealing material drawing station S1, the Z-axis driving motor 9 of Figure 1 is controlled by an output of the optical non-contact displacement gauge 11 positioned on the Z-axis moving table 10, and a gap between the front end of the nozzle of the sealing material discharger 12 positioned on



the Z-axis moving table 10 and the surface of the first substrate 13 positioned on the lower absorption table 8. Through this operation, the nozzle movement distance of the sealing material discharger 12 for setting the gap is small, and thus, no dust is generated. If dust is strongly desired to be avoided against glass, as indicated by the long dotted line as shown in Figure 2, a driving unit including the Z-axis moving table 10 of the sealing material discharger 12 can be closed and the closed space can be vacuumized.

The sealing material is discharged from the nozzle of the sealing material discharger 12 while moving the XY $\phi$  stage 5 in the X and Y directions according to a drawing pattern, thereby applying the sealing material on the first glass substrate 13. The sealing material pattern desired to be drawn is not shown. In addition, a PC drawing pattern can be stored by a controller (not shown) so that the same drawing pattern can be coated on several sheets of the first glass substrate 13. Also, various drawing patterns can be obtained by changing input data. Through this operation, there is nothing moved at an upper side of the first glass substrate 13 during the sealing material discharging and drawing, no dust can be dropped on the first glass substrate.

Thereafter, after the sealing material is completely coated, the XY $\phi$  stage 5 is moved to the bonding station S2 again and then first positioned right below the pressing absorption table 15 supporting the second glass substrate 14. Also, in this operation, the first glass substrate 13 is disposed at a lower side of the second glass substrate 14 for the XY $\phi$  stage 5 and the lower absorption table 8 without using any returning means, so there is

nothing moved at an upper side of the first glass substrate 13 and thus no dust is dropped on the first glass substrate even when the first glass substrate 1 is moved. In addition, because another returning means is not required, the construction of the apparatus is simple.

5           The cameras 16a and 16b is focused on the alignment mark (not shown) of the first glass substrate 13 to read it to control driving of the XY $\phi$  stage 5 $\Phi$ , and then, the first and second glass substrates are roughly aligned.

          And then, the pressing driving mechanism 17 of Figure 1 and the  
10   pressing absorption table 15 are gradually moved downwardly, so that when an alignment mark (not shown) of the second glass substrate 14 can be read by the cameras 16a and 16b, the XY $\phi$  stage 5 $\Phi$  is controlled to be driven to precisely align the first and second substrates 13 and 14. And then, the pressing absorption table 15 is lowered more gradually, and then, the two  
15   glass substrates 13 and 14 are bonded with the sealing material. Through this operation, in bonding the glass substrates 13 and 14, there is nothing moved between the glass substrates 13 and 14, so no dust is dropped on the first glass substrate 13.

          As mentioned above, because there is no dust dropping on the first  
20   glass substrate in any process, no dust is introduced into the space formed by bonding the glass substrates with the sealing material. In addition, the sealing material drawing process, the substrates bonding process and the moving process between both stations of the sealing material drawing and the substrate bonding can be processed by simply controlling the order, so  
25   that the series of operations can be programmed by a controller and then

controlled by a PC.

Figure 3 is a perspective view of an exterior of the LCD panel assembling apparatus of Figure 1.

As shown in Figure 3, net covers 19 and 20 are installed at a lower  
5 portion of a front surface and a rear surface of the LCD panel assembling  
apparatus 1, shielding covers 21 and 22 are installed at both sides of the  
LCD panel assembling apparatus, and a control panel 23 of a controller (not  
shown) of each driving unit is installed next to the shielding cover 22. Also,  
a net cover 24 is installed at the ceiling, and a transparent cover 25 made of  
10 an acrylic material is installed at an upper portion of the front side so that  
the interior can be viewed.

The LCD panel assembling apparatus is placed in a down-flow type  
clean room. When air indicated by an arrow 'A' flows, the air flows through  
the net cover 24 of the ceiling and then flows out of the lower net covers 19  
15 and 20 of the front and rear surfaces of the apparatus 1, and thus, dust in  
the apparatus 1 can be discharged externally owing to the air flow.

The substrate assembling apparatus of the present invention can be  
also performed as follows.

In a first aspect of the present invention, a Z-axis moving table is  
20 installed on the XYφ stage 5, the sealing material discharger 12 having the  
nozzle and the optical non-contact displacement gauge 11 are directly fixed  
at the mounting plate 3 of the sealing material drawing station S1, and the  
gap between the front end of the nozzle of the sealing material discharger 12  
and the first glass substrate 13 positioned on the lower absorption table 8 is  
25 set at the Z-axis moving table. In this aspect of the present invention, since

there is no moving unit at an upper side of the first substrate 13 mounted on the lower absorption table 8 at the sealing material drawing station S1, there is no dust dropping onto the first substrate 13.

In a second aspect of the present invention, the pressing driving mechanism 17 and the mounting plate 18 are omitted at the substrate bonding station S2, the absorption table 15 of the second substrate 14 is directly fixed on the mounting plate 3, the Z-axis moving table is installed at the XY $\phi$  stage 5, the second substrate 14 is lifted to the Z-axis moving table and fixedly absorbed on the absorption table 15, and three sheets of substrates 13 and 14 are bonded.

In this aspect of the present invention, there is no moving part at an upper side of the absorption table 15 at the substrate bonding station S2 and there is no dust dropping onto the first substrate 13. In addition, since the pressing driving mechanism 17 and the mounting plate, 18 are omitted, the construction of the apparatus can be more simplified.

A third aspect of the present invention features that the substrate absorption function is give to the XY $\phi$  stage 5, and the lower absorption table 8 is omitted.

In this aspect of the present invention, members to be loaded on the stage moving table are reduced in number, and thus, running of the stage moving table 4 can be performed lightly thanks to the light weight.

In a fourth aspect of the present invention, according to the fixing characteristics of the sealing material, an ultraviolet irradiation means for solidifying the sealing material is installed either at the sealing material drawing station S1 or at the substrate bonding station S2. In terms of its

**shape, an additional unit for solidifying the sealing material is not required, so the construction of the apparatus can be simplified.**

**[Effect of the invention]**

5           **As so far described, in the assembling operation of the substrate assembling apparatus for approaching two substrates such as an LCD panel and bonding them with the sealing material, the substrates can be bonded without dust and the construction of the apparatus can be simplified.**

10       **[Description of drawings]**

**Figure 1 is a front view of an apparatus for assembling an LCD panel in accordance with one embodiment of the present invention;**

**Figure 2 is a schematic view for showing an operation of the LCD panel assembling apparatus of Figure 1; and**

15           **Figure 3 is a perspective view of the exterior of Figure 1.**